NSTRUYA SU
EOROCKOLA.COM
sobre videorockolas

Bogot, 05 de agosto de 2017
Búsqueda personalizada
Buscar
Seleccionar idioma
Con la tecnología de Google Traductor de Goo

AS
IA
ENDACIONES
OS LEGALES
E FALLAS
IO
ALES
UCCION DEL
ACION DEL
ARE
BLE GENERAL
TOS
)
ALES

CÓMO CALCULAR EL TRANSFORMADOR PARA SU AMPLIFICADOR

TRANSFORMADOR

El transformador componente eléctrico que tiene la capacidad de cambiar el nivel del voltaje y de la corriente, mediante dos bobinas enrolladas alrededor de un núcleo o centro común. El núcleo está formado por una gran cantidad de chapas o láminas de una aleación de **Hierro** y **Silicio.** Ésta aleación reduce las pérdidas por histéresis magnética (capacidad de mantener una señal magnética después de ser retirado un campo magnético) y aumenta la resistividad del Hierro.

Funcionamiento de un transformador

El cambio de voltaje o corriente que hace un **Transformador** se sucede gracias a que el devanado secundario es inducido por un campo magnético producido por el devanado primario en conjunto con el núcleo. El cambio de voltaje o corriente, que entrega el transformador es inverso, es decir que cuando el transformador aumenta el voltaje, la corriente baja; y cuando el voltaje baja, la corriente sube. Esto nos lleva a una ley: la energía que entrega un transformador, no puede ser superior a la energía que entra en él.
Aunque el devanado primario y el secundario están aislados por cartón, papel parafinado, prespán o plástico, el campo magnético se transmite del devanado primario al secundario.
Existe una relación entre las vueltas del devanado primario y el devanado secundario. Esta relación, determina el voltaje de salida del transformador y son iguales, la relación entre las vueltas de los devanados y los voltajes de entrada y salida.
Cuando el devanado primario es igual al devanado secundario (1:1), el voltaje y la corriente de entrada, son iguales al voltaje y corriente de salida. En este caso este transformador sólo sirve para hacer un aislamiento galvánico, es decir que podemos tocar la corriente de salida sin ser electrocutados.
Al cambiar las vueltas de alambre del devanado secundario, cambia el voltaje de salida del transformador. Ejemplo: si por cada vuelta del devanado primario, damos tres vueltas en el secundario; tendríamos, en el caso de aplicar una tensión de **10** voltios en la entrada, en la salida serían **30** voltios. Y Cuando enrollamos una vuelta de alambre en el secundario por cada tres vueltas del primario; en el caso de aplicar una tensión a la entrada de **30** voltios, tendríamos a la salida **10** voltios.

A continuación veremos un método práctico que permite conocer las características del transformador para su **Amplificador** o cualquier otro aparato. En realidad existen muchas formas de evaluar y calcular un transformador, la que propondremos, conduce de forma fácil y con bastante precisión al modelo del transformador que necesitamos.

El punto de partida es determinar la potencia que entrega cada canal del amplificador, si el amplificador es estereofónico. Cada canal aportará la mitad de la potencia del amplificador. Si es un amplificador monofónico, la potencia total será la entregada por la única salida.

Veamos un ejemplo: teniendo un **Amplificador estéreo de 100 vatios**, significa que cada canal es de **50** vatios, o sea que la potencia que entrega canal es 50 vatios. En este caso usaremos parlantes de 8 ohmios, es decir la impedancia del parlante **RL**, es de 8 ohmios, determinados por el fabricante del circuito integrado de salida o del diseño en sí.
Esto quiere decir que la tensión real (**RMS**) del transformador necesario para alimentar este amplificador, es igual al voltaje continuo que consume el amplificador, dividido entre la raíz cuadrada de 2, (**1.4141**). Ahora bien, por aquello de las pérdidas es aconsejable incrementar el valor obtenido en unos dos o voltios.

Por ejemplo; si su amplificador se alimenta con 34 voltios **DC**, entonces la tensión RMS del transformador se calculará de la siguiente manera:

Voltaje RMS = 34/ √2

34 / 1.4141 = 24 voltios AC

Lo quel es igual a: **Voltaje RMS = 24 voltios**

A estos 24 voltios es aconsejable sumarle unos 2 voltios, dando como resultado **26 voltios AC**

A estos 24 voltios es aconsejable sumarle unos 2 voltios, dando como resultado **26 voltios AC**

La potencia del transformador define la dimensión del núcleo. La potencia no es otra cosa que el producto de la multiplicación entre el voltaje y el amperaje del transformador. Así:

PT = V RMS x I RMS

Por ejemplo en el caso anterior calculamos un voltaje de **24** voltios (**RMS**) y una corriente de **5** Amperios, entonces la potencia será:

PT = 24V X 5Amp = 120 vatios

Tabla AWG

Calibre	Mils circulares	Diámetro mm	Amperaje
7	20,818	3.67	44.2
8	16,509	3.26	33.3
9	13,090	2.91	26.5
10	10,383	2.59	21.2
11	8,234	2.30	16.6
12	6,530	2.05	13.5
13	5,178	1.83	10.5
14	4,107	1.63	8.3
15	3,257	1.45	6.6
16	2,583	1.29	5.2
17	2,048	1.15	4.1
18	1.624	1.02	3.2
19	1.288	0.91	2.6
20	1,022	0.81	2.0
21	810.1	0.72	1.6
22	642.4	0.65	1.2
23	0.509	0.57	1.0
24	0.404	0.51	0.8
25	0.320	0.45	0.6
26	0.254	0.40	0.5
27	0.202	0.36	0.4
28	0.160	0.32	0.3
29	0.126	0.28	0.26
30	0.100	0.25	0.20

La razón de aumentar dos voltios en el devanado secundario, es proveer un margen de pérdida producido por el consumo de los diodos rectificadores y en la resistencia natural del transformador.
Para que su transformador responda adecuadamente y entregue la corriente deseada, debe construirse con alambre de cobre del calibre apropiado.

Como hallar el calibre del alambre del devanado secundario

Para saber el calibre adecuado del alambre del devanado secundario, se debe averiguar los amperios de consumo del amplificador y luego consultar la Tabla **AWG**. En este caso el amplificador consume **5** amperios que obtuvimos de dividir la potencia en watts del amplificador, entre el voltaje de salida (devanado secundario). Si miramos la tabla AWG, vemos que el alambre calibre **16**, soporta **5.2** amperios, aunque en la practica, se puede usar un calibre mas delgado, por ejemplo un **17**, (No baje mas de un punto el calibre, ya que podría recalentarse el transformador o no entregar la potencia requerida).
Vale recordar que si no sabemos los amperios de consumo, basta con dividir la potencia del amplificador entre los voltios de salida del transformador.
Claro está que si el amplificador es de transistores, el devanado secundario se haya sumando los amperios que consumen los transistores. Por ejemplo cuando un amplificador trabaja con 4 transistores **2SC5200** y sabemos que cada uno de estos requiere 1.3 amperios, tenemos un total de 5.2 amperios que equivalen al alambre calibre 16.

Como hallar el calibre del alambre del devanado primario

Para hallar el calibre del alambre del devanado primario, primero hayamos el amperaje. Esto se consigue de dividir los vatios del amplificador, entre el voltaje del toma corriente o de la red pública de su país.
En este caso tenemos un suministro de 120 voltios en la red pública.

Amperios = Watts RMS/ Voltios de entrada

Lo quel es igual a:

Amperios = 120W / 120V = 1 Amp

120 watts dividido 120 voltios, igual a: 1 amperio. Si observamos en nuestra tabla **AWG**, el calibre mas cercano es el 23.

Como hallar el área del núcleo del transformador

Ahora la sección del núcleo se relaciona con la potencia total de la siguiente forma:

Sección del núcleo = √ PT

La sección del núcleo es igual a la raíz cuadrada de la potencia total.

Como vimos anteriormente obtuvimos 120 vatios de potencia, para el transformador. Entonces la sección del núcleo debe ser:

Sección del núcleo = √ 120 = 10.95 cms cuadrados

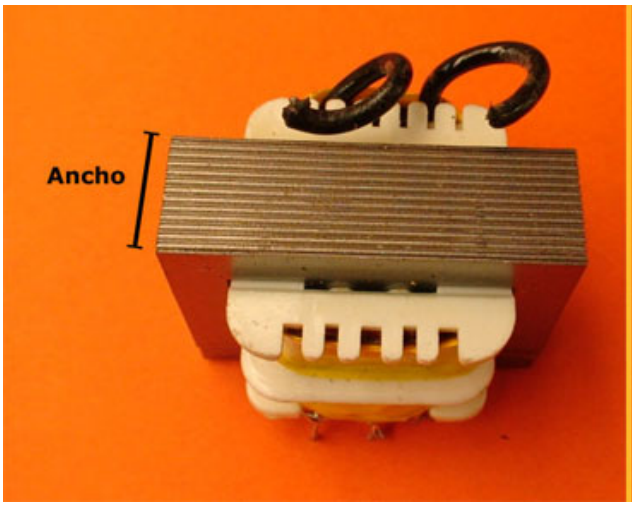
Esto quiere decir que nos servirá un núcleo de 3.3 cms de ancho, por 3.3 cms de largo, lo que equivale a una área del núcleo de 10.89 centímetros cuadrados, aunque no necesariamente tiene que ser cuadrado. Las láminas o chapas que mas se aproximan, tienen **3.2 cms** de largo en su centro, tendríamos que colocar la cantidad de chapas que nos den unos 3.6 cms de ancho para lograr esa área. La **Formaleta** comercial para este caso es de **3.2 cm** por **4 cm** que tiene una potencia disponible de **163** Watts. Esta potencia de averiguó de elevar al cuadrado el área del núcleo.

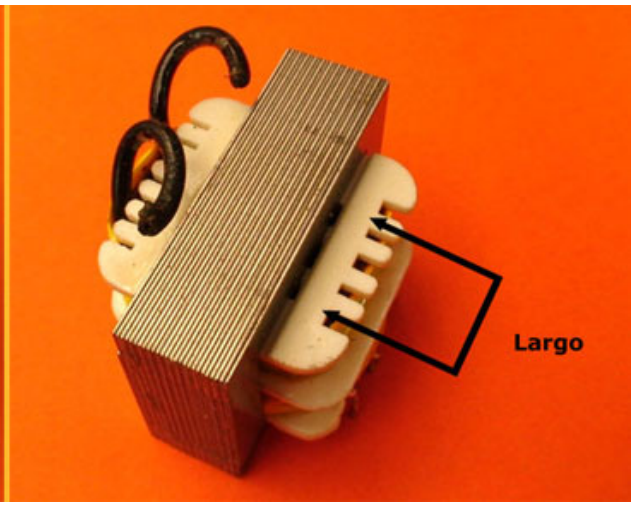
3.2 x 4 = 12.8 cms2

12.8 x 12.8 = 163.84W

Es mejor siempre usar un tamaño de núcleo más grande del que necesitamos para estar sobrados en potencia y no tener problemas al meter el alambre.

Medida para definir el ancho del núcleo sumando chapas o láminas de hierro





Medida para definir el largo del núcleo

En las figuras, se aprecia el núcleo del transformador visto por encima, la sección del núcleo será el producto del largo en centímetros por el ancho en centímetros. Este debe corresponder al valor calculado cuando menos, como dijimos anteriormente, si es mayor tanto mejor, pues otorga cierto margen de potencia.

Calculo del número de espiras del alambre de cobre

Existe una constante que es el número 42, no vamos a entrar en detalles acerca del origen de este numero, puesto que la idea no es ahondar en matemáticas, si no lograr que personas con poco conocimiento logren hacer transfomradores.

Para calcular el número de espiras o vueltas de alambre de cobre, en nuestro ejemplo, se divide 42 entre los 12.8 cms2, que son el área del núcleo de 3.2 x 4.

Número de espiras = 42 / 12.8 Cm2

42 dividido **12.8** = **3.28** espiras o vueltas de alambre **por voltio**.

Esto quiere decir, que para el **devanado primario**, son **120** voltios del toma corriente, multiplicado por **3.28**, es igual a: **393** espiras o vueltas de alambre de cobre. Si en su pais el voltaje de la red pública es de **220V**, se multiplica, **220** voltios por **3.28** = **721** vueltas en el devanado primario.

Para hallar el número de espiras del **devanado secundario**, se toman los 26 voltios del transformador y se multiplican por **3.28** obteniendo 85 espiras o vueltas de alambre.

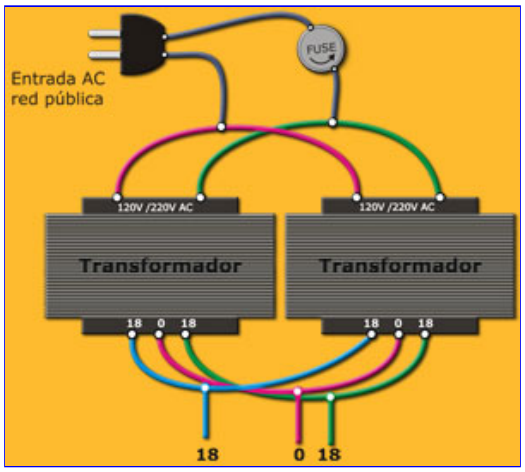
Ahora que ya sabemos los calibres de alambre a usar y el número de vueltas, podemos hacer nuestro **Transformador**.

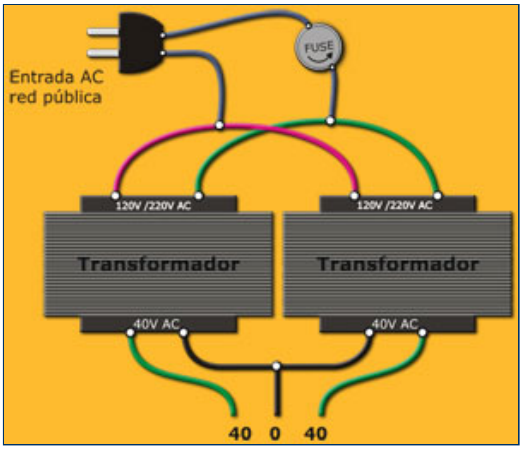
Conexión de dos transformadores simples

En el caso que se nos dificulte conseguir un transformador con **TAP** central, una opción muy sencilla es conectar dos transformadores simples (Sin TAP central).
En la figura se muestra como se hace la conexión correcta para convertir nuestros dos transformadores sencillos, en un transformador con **TAP** central. Además como se duplica la cantidad de hierro de las chapas, se aumenta un poco la potencia, mejorando el rendimiento de los dos trasformadores.

Transformadores en paralelo

Transformadores en paralelo





En otras ocasiones se hace difícil conseguir transformadores de amperajes altos y no podemos conseguir los materiales para hacerlo.
Como solución para este problema se pueden conectar dos transformadores en paralelo y así duplicar el amperaje y mantener el voltaje.
Por ejemplo: Necesitamos un transformador de 18+18 voltios AC, con una corriente de 12 amperios, para alimentar el amplificador de **300W con TDA7294**.
Podemos conectar en paralelo dos transformadores de 18+18V AC, con una corriente de 6 amperios y así obtendremos el transformador que requerimos para este proyecto.

Si lo desea, puede utilizar un programa llamado **transformer calculation**, que hace el trabajo de cálculo por usted. Para que los cálculos con este programa salgan correctamente, es necesario sumar dos milímetros a cada lado del núcleo, Puesto que la formaleta donde se enrolla el alambre ocupa espacio de alambre.
Otra opción es usar el **programa oficial** de nuestro sitio Web, que fue creado por Jaider Martínez, uno de nuestros fieles seguidores. Es un **software gratuito** para calcular las dimensiones, vueltas de alambre y su calibre, con sólo ingresar el voltaje y el amperaje.

Algunos ejemplos de cálculos para realización de transformadores

Por Federico Michelutti de Argentina.

Antes de realizar los ejemplos deberemos tener en cuenta la siguiente información:

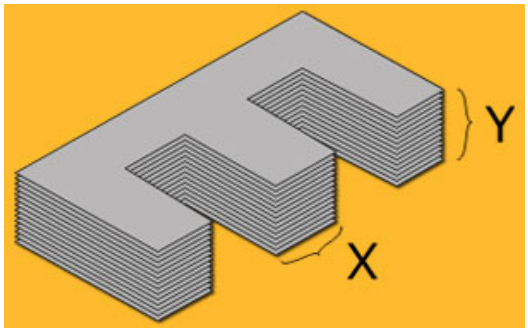
Tabla de núcleo de formaletas

Medida del área del núcleo en centímetros. Compare el área del núcleo con el más cercano en la tabla, use esta o el área inmediatamente más grande a la que necesita y con el número de vueltas por voltio, calcule las vueltas de alambre del devanado primario y secundario.

NÚCLEO	POTENCIA MÁXIMA	VUELTAS POR VOLTIO	ÁREA Cm ²
1.6 x 1.9	9W	14	3.04
2.2 x 2.8	37W	7	6.16
2.5 x 1.8	20W	9.3	4.5
2.5 x 2.8	49W	6	7
2.8 x 1.5	17W	10	4.2
2.8 x 2.5	49W	6	7
2.8 x 3.5	96W	4.3	9.8
2.8 x 5	196W	3	14
3.2 x 3.5	125W	3.75	11.2
3.2 x 4	163W	3.3	12.8
3.2 x 5	256W	2.625	16
3.8 x 4	231W	2.76	15.2
3.8 x 5	361W	2.21	19
3.8 x 6	519W	1.85	22.8
3.8 x 7	707W	1.58	26.6
3.8 x 8	924W	1.38	30.4
3.8 x 9	1170W	1.22	34.2

3.8 x 10	1444W	1.1	38
3.8 x 11	1747W	1.004	41.8
3.8 x 12	2079W	0.921	45.6
4.4 x 9	1568W	1.06	39.6
4.4 x 10	1940W	0.95	44
4.4 x 11	2342W	0.867	48.4
4.4 x 12	2787W	0.795	52.8

Medida del núcleo:



Al multiplicar (**X**) (ancho del centro de las chapas) por (**Y**) (fondo dado por la cantidad de chapas), obtenemos el área en centímetros cuadrados, del núcleo de nuestro transformador. Las medias en milímetros disponibles que tenemos para (**X**) son: 16, 20, 22, 25, 28, 32, 38, 44, 50, 60, 70, 80, 100.
(**Y**) estará determinado por la cantidad de placas o chapas que colocaremos una arriba de la otra.

Ejemplo N° 1:

Entrada: (devanado primario) 220 V
Salida 1: (devanado secundario) 60V a 4Amp

Lo primero que debemos calcular es la potencia de nuestro transformador:

En este caso: 60V x 4 Amp. = 240 watts

Ahora: si buscamos en la tabla anterior encontraremos el valor mas aproximado que es: 256W (Estas son potencias máximas y debe estar por encima para reducir las perdidas).

NÚCLEO	POTENCIA MÁXIMA	VUELTAS POR VOLTIO	ÁREA Cm ²
3.2 x 5	256 W	2.625	16

De esta manera encontramos la medida del núcleo que mas se ajuste a nuestras necesidades:
X = 3.2 cm por **Y** = 5 cm

Ahora bien; al dividir la potencia de nuestro amplificador, entre el voltaje de entrada, obtenemos el valor del amperaje para el devanado primario:

240w / 220v = 1.09 amp.

Ahora observamos en la tabla **AWG**

Calibre	Mils Circulares	Diámetro mm	Amperaje
17	2.048	1.15	4.1
23	0.509	0.57	1.0

Como ven, debemos utilizar para el devanado primario, alambre magneto de calibre 23 y un alambre calibre 17, para el devanado secundario, ya que este necesita 4 amperios.

Para calcular la cantidad las vueltas del devanado primario, debemos multiplicar las Vueltas por voltio (2.21 según nuestra tabla de núcleo de formaletas), por la cantidad de voltios de entrada del transformador (voltaje de la red pública):

220V x 2.625 = 578 vueltas para el devanado primario.

Para el devanado secundario, lo mismo pero con la salida de voltios deseada:

60V x 2.625 = 158 vueltas para el devanado secundario.

Ejemplo N° 2:

Entrada: (devanado primario): 120V
Salida 1: (devanado secundario): 32 x 32V a 3Amp (utilizaremos **TAP** Central)

Lo primero que debemos calcular es la potencia de nuestro transformador; En este caso: 32 + 32V x 3 Amp. = 192 Watts

Ahora: si buscamos en nuestra tabla de núcleo de formaletas, encontraremos el valor que más se aproxima es de: **196W**, (ya que son potencias máximas).

NÚCLEO	POTENCIA MÁXIMA	VUELTAS POR VOLTIO	ÁREA Cm ²
2.8 x 5	196W	3	14

De esta manera encontramos la medida del núcleo que necesitamos, que es de **X** = 2.8 cm por **Y** = 5 cm

Ahora bien; al dividir la potencia de nuestro amplificador, entre el voltaje de entrada, obtenemos el valor del amperaje para devanado primario:

192w / 120v = 1.6 amp.

Ahora observamos en la tabla **AWG**

Calibre	Mils Circulares	Diámetro mm	Amperaje
21	810.1	0.72	1.6
18	1.624	1.02	3.2

Como ven, debemos utilizar un calibre 21 para el devanado primario, y un calibre 18, para el devanado secundario, ya que este debe entregar 3 Amp.

Para calcular la cantidad las vueltas del devanado primario, debemos multiplicar las Vueltas por voltio (3 según la tabla de núcleo de formaletas), por la cantidad de voltios de entrada (red pública):

120V x 3 = 360 vueltas para el devanado primario.

Para el devanado secundario, hacemos lo mismo pero con la salida de voltios deseada:

64V x 3 = 192 vueltas. En este caso, al llegar a la vuelta 96, debemos soldar el cable de TAP Central, o podemos enrollar el alambre en doble y dar sólo 96 vueltas, tal como se aprecia en el video.

Ejemplo N° 3:

Entrada: 220V (devanado primario)
Salida 1: 24V a 3 Amp (devanado secundario)
Salida 2: 9V a 1.6 Amp (devanado secundario adicional)
Lo primero es calcular la potencia que deberá entregar transformador, para así encontrar el tamaño del núcleo adecuado.

Para este caso tomamos la potencia del devanado secundario principal, que es: 24V x 3 Amp) = 72 watts

Luego buscamos en la tabla de núcleo de formaletas y encontramos el valor mas aproximado por encima, que es: 96W (Tenga en cuenta estar al menos un 20% arriba, pensando en las perdidas por corriente de foucault).

NÚCLEO	POTENCIA MÁXIMA	VUELTAS POR VOLTIO	ÁREA Cm ²
2.8 x 3.5	96W	4.3	9.8

De esta manera encontramos la medida del núcleo que necesitamos:
X = 2.8 cm por **Y** = 3.5cm.

Ahora bien; al dividir la potencia de nuestro amplificador, entre el voltaje de entrada, obtenemos el valor del amperaje que debe entregar el devanado primario:

96W / 220v = 0.4 amp.

Ahora observamos en la tabla **AWG**

Calibre	Mils Circulares	Diámetro mm	Amperaje
27	0.202	0.36	0.4
18	1.624	1.02	3.2
21	810.1	0.72	1.6

Como ven, debemos utilizar un calibre 27 para el devanado primario, calibre 18 para el devanado secundario y calibre 21 para el devanado adicional.

Para calcular la cantidad las vueltas del devanado primario, debemos multiplicar las Vueltas por voltio (4.3 según la tabla de núcleo de formaletas) por la cantidad de voltios de entrara (voltaje de la red pública).

220V x 4.3 = 946 vueltas para el devanado primario

Para el devanado secundario se debe hacer lo mismo, pero con la salida de voltios deseada:

24 v x 4.3 = 103 vueltas.

Y para el Devanado Adicional, tenemos que: 9V x 4.3 = 39 vueltas.

Ejemplo N° 4:

Entrada: 220V (devanado primario)
Salida 1: 33+33v a 3amp (devanado secundario)
Salida 2: 12v a 0.8amp (devanado secundario adicional)

Comencemos por calcular es la potencia de nuestro transformador:

Para este caso tomamos la potencia del devanado secundario principal, que es 33V + 33V x 3 Amp = 198 watts.

Ahora buscamos en nuestra tabla de núcleo de formaletas y encontramos el valor mas aproximado por encima, que es: 231W (Tenga en cuenta estar al menos un 20% arriba, pensando en las perdidas por corriente de foucault).

NÚCLEO	POTENCIA MÁXIMA	VUELTAS POR VOLTIO	ÁREA Cm ²
3.8 x 4	231W	2.76	15.2

De esta manera hemos encontrado la medida del núcleo más adecuada para nuestro el núcleo de nuestro transformador:
X = 3.8 cm por **Y** = 4 cm.

Ahora bien; al dividir la potencia de nuestro amplificador, entre el voltaje de entrada, obtenemos el valor del amperaje del devanado primario:

231W / 220v = 1.05 Amp.

Ahora observamos en la tabla **AWG**

Calibre	Mils Circulares	Diámetro mm	Amperaje
22	642.4	0.65	1.2
18	1.624	1.02	3.2
24	0.404	0.51	0.8

Como ven, debemos utilizar un calibre 22 para el devanado primario, aunque se puede usar calibre 23, por ser muy poca la diferencia.
Para el devanado secundario usamos alambre calibre 18, ya que este devanado necesita 3 Amp y el alambre 18 entrega 3.2 amperios. Y el devanado adicional usamos alambre calibre 24, ya que requiere 0.8 Amp.

Para calcular la cantidad las vueltas del devanado primario, debemos multiplicar las vueltas por voltio (2.76 según nuestra tabla de núcleo de formaletas), por la cantidad de voltios de entrara (voltaje de la red pública):

220V x 2.76 = 607.2 vueltas para el devanado primario.

Para el devanado secundario, se hace lo mismo, pero con la salida de voltios deseada:

33+33 V x 2.76 = 182 vueltas. En este caso, al llegar a la vuelta 91, debemos soldar el cable de TAP Central, o podemos enrollar el alambre en doble y dar sólo 91 vueltas, tal como se aprecia en el video.

Y para el devanado adicional tenemos que: 12Vx 2.76 = 33 vueltas.

Agradecimientos muy especiales a Federico Michelutti de Argentina.

Video tutorial que muestra una de las tantas maneras de hacer un transformador

To watch the video in English, click here

En las siguientes direcciones encontrará más información de cómo hacer un transformador.

Temas relacionados: Construcción de un transformador casero Programa de cálculo transformadores Toroidales

<<<MENÚ<<<

>>>TUTORIALES>>>

Ir arriba **Construyasuvideorockola.com** **Contáctenos**